

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Munculnya fisika modern dalam bidang keilmuan fisika, seakan membuka mata para fisikawan untuk meneliti lebih dalam disetiap peristiwa yang berhubungan dengan fisika, salah satunya pada sistem benda berukuran mikro. Ketika membahas sistem benda yang berukuran mikro, fisika klasik sudah tidak bisa digunakan, karena pada sistem benda berukuran mikro, hanya berlaku kebolehjadian. Kelemahannya, karena subjek dari sistem benda berukuran mikro adalah proton dan elektron yang sangat sulit dilihat dan fisika modern dapat dipakai ketika membahas sistem benda berukuran mikro. Pada astronomi, terdapat aplikasi dari fisika klasik dan fisika modern, yaitu gaya sentral pada sistem tata surya dan reaksi nuklir pada matahari.

Gaya sentral merupakan gaya memiliki arah menuju atau meninggalkan titik pusatnya. Dalam tata surya, matahari berperan sebagai titik sentral dan planet – planet yang mengelilingi matahari berevolusi dengan gaya sentral. Planet atau satelit tetap di orbitnya karena juga terdapat gaya sentrifugal yang sama besarnya tetapi berlawanan arah dengan gaya sentral. Gaya sentrifugal dihasilkan oleh gerak planet atau satelit yang lintasannya tertutup (bisa memiliki bentuk *elips* atau lingkaran). Pusat dari tata surya atau *solar system* adalah matahari. Pada gambar 1.1, adalah perbandingan sistem tata surya dengan sistem Kepler-90, sistem planet kepler-90 ini menyerupai sistem tata surya dengan sebuah bintang menjadi pusatnya.

Reaksi nuklir pada matahari berperan untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan matahari dalam menghasilkan cahayanya. Reaksi nuklir akan terus terjadi di dalam matahari selama bahan bakar pada matahari masih tersedia. Dalam melakukan reaksi nuklir, matahari juga melakukan aktivitas – aktivitas yang dapat berpengaruh ke planet – planet yang mengelilingi matahari termasuk bumi. Aktivitas – aktivitas tersebut diantaranya *Flare* dan CME (*Coronal Mass Ejection*).



Gambar 1.1 Perbandingan sistem tata surya dan sistem planet lainnya.  
([https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/images/largesize/PIA22193\\_hires.jpg](https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/images/largesize/PIA22193_hires.jpg))

Dewasa ini, cuaca antariksa perlu diperhatikan dengan seksama karena aktivitas manusia, dari komunikasi hingga eksplorasi, semakin sensitif terhadap perubahan yang terjadi (Priyatikanto, 2015). Di Bumi, variabilitas dan aktivitas Matahari menjadi faktor kunci cuaca antariksa karena input energi dari Matahari (melalui foton dan partikel energetik) lebih dominan dibandingkan dinamika internal (Lilensten dkk, 2014). Cuaca antariksa berasal dari aktivitas matahari. Matahari memiliki beberapa aktivitas, salah satunya adalah *Flare*.

*Flare* adalah salah satu bentuk aktivitas Matahari yang memiliki pengaruh signifikan terhadap lingkungan dan cuaca antariksa. Peristiwa *Flare* cenderung terlokalisasi di daerah aktif eruptif yang dapat dianggap sebagai *self-organized criticality system* (SOCS) dan *Flare* menjadi mekanisme pelepasan energi setelah sistem mencapai kondisi kritis (Priyatikanto, 2016). Karena itu, probabilitas kemunculan *Flare* sering kali dikaitkan dengan karakteristik daerah aktif seperti kelas Mc Intosh, tipe magnetis, bilangan bintik atau luasnya. Sebuah daerah aktif eruptif dapat menghasilkan beberapa *Flare*, terutama pada fase awal kemunculannya (Hudson, 2011).

Lontaran massa korona (CME) adalah pelepasan massa Matahari secara eksplosif. Semburan CME pada umumnya membawa sekitar jutaan ton plasma

keluar dari Matahari dengan kecepatan beberapa ratus km/s. CME mengandung radiasi partikel (sebagian besar proton dan elektron) serta medan magnetik yang kuat. Ledakan ini berasal dari daerah dengan medan magnet sangat terganggu di korona, lapisan atas atmosfer Matahari (Nuraeni dkk, 2016).

Berbagai aktivitas ini akan sering muncul akibat semakin kompleksnya medan magnet di Matahari dalam satu siklusnya. Peristiwa *flare* sangat banyak menarik perhatian, karena di samping menjadi peristiwa yang paling dahsyat yang terjadi di tata surya kita, *flare* ini masih cukup banyak misteri. Sampai sekarang masih belum diketahui secara pasti mekanisme yang memicu terjadinya sebuah *flare*. dalam hubungan ini, dalam mendapatkan pemahaman lebih lanjut tentang *flare* dilakukan beberapa pendekatan, mulai pendekatan empiris secara statistik, sampai pendekatan teoritis menggunakan simulasi numerik. Upaya memahami *flare* masih cukup sulit karena proses yang terjadi pada sebuah *flare* itu sangat kompleks, bersifat non linear, dan melibatkan beberapa parameter sekaligus (Admiranto, 2006). Data yang berasal dari pengolahan data dinamika karakteristik fisis daerah aktif tersebut akan diolah menggunakan metode korelasi terhadap *Flare*. Hasil dari nilai korelasi akan dilihat hubungan antara parameter (Bilangan Bintik, *Mc Intosh*, Tipe Magnetis, dan Area) ketika mengeluarkan *flare* C, M, dan X dengan probabilitas masing – masing parameter (Bilangan Bintik, *Mc Intosh*, Tipe Magnetis, dan Area).

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai koefisien korelasi yang paling besar dari parameter bilangan bintik dan luas area terhadap parameter *Mc Intosh* dan Tipe Magnetis ketika menghasilkan *flare* besar di siklus ke – 24?
2. Berapa Probabilitas yang paling besar dari parameter lokasi, bilangan bintik, area, *Mc Intosh* (*Modified Zurich*, Penumbra, dan Distribusi), dan tipe magnetis ketika mengeluarkan *flare* di siklus ke – 24?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh nilai koefisien korelasi dari bilangan bintik dengan luas area terhadap parameter *Mc Intosh* dan tipe magnetis ketika mengeluarkan *flare* besar (C, M, dan X) di siklus ke – 24.
2. Memperoleh probabilitas parameter bintik (lokasi, bilangan bintik, area, *Mc Intosh*, dan Tipe Magnetis) ketika mengeluarkan *flare* besar (C, M, dan X) di siklus ke – 24.

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan permasalahan yang akan dibahas maka terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini. Adapun batasan masalah tersebut adalah data yang diambil hanya data bintik (*sunspot*) ketika mengeluarkan *flare* C, M, dan X.

### 1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menambah informasi yang dapat digunakan untuk membuat prediksi kejadian *Flare* yang lebih akurat.
2. Untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh dari suatu daerah aktif saat terjadinya *Flare*.
3. Untuk melengkapi *database* karakteristik daerah aktif.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk menjelaskan bab-bab yang ada pada penulisan skripsi ini secara garis besar. Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab. Bab satu merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat, dan sistematika penulisan skripsi. Bab dua merupakan kajian pustaka yang berisi mengenai penjelasan tentang

matahari, macam – macam aktivitas yang dihasilkan dari matahari, dan parameter yang digunakan dalam pengolahan. Bab tiga merupakan metode penelitian yang terdiri dari rincian mengenai waktu dan tempat penelitian, serta tahapan penelitian yang terdiri dari tahapan pengambilan data dari *database* SWPC NOAA, pengolahan data dengan menggunakan probabilitas dan nilai korelasi, dan dianalisis hasil pengolahan probabilitas dan nilai korelasinya. Bab empat merupakan temuan dan pembahasan yang berisi penjelasan mengenai hasil penelitian diantaranya analisis grafik probabilitas dari setiap parameter dan analisis dari nilai korelasi dari data yang telah diambil dari SWPC NOAA. Kemudian yang terakhir yaitu bab lima yang merupakan simpulan dan rekomendasi, bagian ini terdiri dari kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan rekomendasi untuk perbaikan serta pengembangan penelitian lebih lanjut.